

# 学習場面で教えたいくなるようなロボットの役割の検証

## Verification of the role of robots that make you want to teach in learning situations

白石 誠<sup>\*1</sup>, 松居 辰則<sup>\*2</sup>

Makoto SHIRAIISHI<sup>\*1</sup>, Tatsunori MATSUI<sup>\*2</sup>

<sup>\*1</sup> 早稲田大学大学院 人間科学研究科

<sup>\*1</sup> Graduate School of Human Sciences, Waseda University

<sup>\*2</sup> 早稲田大学 人間科学学術院

<sup>\*2</sup> Faculty of Human Sciences, Waseda University

Email: makoto-shiraishi@akane.waseda.jp

あらまし: 本研究はロボットを学習のパートナーとして活用し、教えることで学ぶ学習の実現を目指している。ロボットの役割として弱さに着目し、つい教えたいくなるような振る舞いモデルの実現を目的とする。目的実現の最初の段階として学習場面の援助において援助者が被援助者にどのような印象を受けるか調査実験を行った。本稿では想定された学習場面においてロボットと人の援助におけるインタラクションの中で弱さを感じるか、援助につながるか行った調査実験について報告する。

キーワード: 弱いロボット, HRI, 学習援助

### 1. はじめに

近年、教育現場にロボットを取り入れる取り組みが増えており、様々な有効性が確認されている。松添らはロボットの賢さに着目し、英単語学習においてロボットに直接教示を行うことは子供達の学習への関心や回答に自信を持たせることを示唆した(1)。このようにロボットの導入するにあたり役割はとても重要である。本研究ではロボットに教えることで学ぶ学習の実現を目指す。そこでロボットの役割として弱さに着目した。本研究における弱さとは岡田らが提唱する弱いロボットである(2)。弱いロボットとは他者からのアシストを上手に引き出した上で一緒に行為を組織する関係論的なロボットである。弱さを振る舞いとして提示し、学習者が教えたいくなるようなインタラクションの実現を目指す。しかし先行研究の多くではロボットの弱さについての定義が曖昧であること(2,3)、「誤答」以外の振る舞いが少ないこと(1)が課題に挙げられる。そこで本研究では学習場面において助けたいくなるロボットの振る舞いモデルの作成を目的とし、本稿ではその前段階として学習場面におけるロボットの弱さに関する調査実験の結果について報告する。

### 2. 研究目的

本研究の目的は以下の2点である。

- 1 助けたいくなる(教えたいくなる)ようなロボットの振る舞いモデルの作成
- 2 弱いロボットへの学習援助が学習に対するやる気などの動機付けにつながるか検討すること

本研究ではまず目的1の達成のため、一般的な学習場面における援助者の被援助者に対する印象に関する調査実験を行った。結果、一般的な学習場面において援助者は被援助者に対し、何らかの弱さを感じることを示唆された(4)。そこで本稿では学習場面

における援助について、ロボットに対して、同様な印象を受けるか調査実験を行った。また2つの調査実験を比較検討することでロボットの弱さについて検討する。

### 3. 調査実験

本実験は、弱いロボットの振る舞いモデルを実現のため、学習場面における援助において人とロボット同様に弱さを感じるか目的とし実施した。

#### 3.1 実験参加者

本実験は CrowdWorks を用いてオンラインで実施した。被験者には想定されたロボットとの学習場面において、被援助者であるロボットに対する、援助頻度、援助理由、ロボットに対する印象について回答を求めた。実験の所要時間は40分ほどであり、参加者104名(男性59名、女性45名)、平均年齢39.98歳(標準偏差8.796)であった。

#### 3.2 実験タスク

実験の最初の段階として、被験者にはロボットと学習している想定場面の提示を行った。想定場面は人が課題を行う中で、ロボットとやり取りをするイラストを提示した。十分に想定できた時点で質問の回答を開始させた。質問紙ではロボット画像と援助エピソードを提示し、質問の回答を求めた。援助エピソードは前回の調査実験で使ったエピソードを参考に、登場人物をロボットに置き換え新たに作成した。それぞれの援助エピソードは、援助頻度について5件法(助けない—いつも助ける)で回答を求めた。また援助の理由について自由記述で回答を求めた。ロボットに対する印象としては井上、小林ら(1985)によるパーソナリティ認知の測定に有効な尺度(5)の形容詞対から「明るい—暗い」、「やわらかい—かたい」などの48項目に加え、「頭の良い—頭の悪い」、「近づきやすい—近づきにくい」の計50項目の回答を7件法で求めた。

表1 実験で使用した援助エピソード

番号	エピソード
1	解答する問題を間違えているロボットに注意してあげる。
2	問題を誤って答えているロボットに対して、正しい答えを教える。
3	回答期限前の問題が終わっていないロボットを手伝ってあげる。
4	教材が落ちて問題が解けないロボットの代わりに教材を拾ってあげる。
5	一時的な故障により動かないロボットの代わりに問題を進めてあげる。
6	英語で何が書いてあるか分からないロボットに対して丁寧に説明をしてあげる。
7	英単語を思い出せないロボットと一緒に考えてあげる。
8	課題がうまくできず落ち込んでいるロボットと一緒に勉強をしてあげる。
9	じっと問題を考えているロボットにヒントを与えてあげる。
10	課題の内容についてロボットに質問をされ、答えてあげる。
11	数学が苦手なロボットと課題と一緒に解いてあげる。
12	課題がずっと解けていないロボットに簡単な問題を教える。
13	どの問題を解くか迷っているロボットにどの問題が解きやすいか教えてあげる。
14	問題の解き方を悩んでいるロボットにアドバイスをしてあげる。
15	テスト前、復習をしているロボットに簡単な問題を出してあげる。

### 3.3 結果

本実験では被験者 104 名のデータを活用して分析を行った。データの分析として形容詞対の平均値を各エピソードごとに評価値として算出した。7 件法で回答を求めた各形容詞対は低い値であるほど「明るい」、「強い」などポジティブな印象、高い値であるほど「暗い」、「弱い」などネガティブな印象である。算出した評価値を前回の調査実験 1 の結果と比較した図を図 1、図 2 に示す。各エピソードは大きく実験 1 と同じような傾向の結果(エピソード 1,2,3,9,10,14,15)と調査実験 1 より大きい結果(エピソード 4,5,6,7,8,11,13)に分けられた。次にそれぞれの援助エピソードの援助頻度について値を求めた。多くのエピソードにおいて「助けない」の割合が 25%(26 名)を下回る中、エピソード 5 において被験者の 43.27%(45 名)が助けないという結果が得られた。

### 4. 考察

実験結果から 6 つのエピソードから同じような印象の傾向が確認された。これはロボットにおいても同様の弱さを感じたことが示唆される。また 7 つのエピソードからより高い評価値が得られた。評価値は高いほどネガティブな印象である。これはロボットにおいてより負の印象を受けることが示唆され、ロボットにおける弱さにつながると考えられる。一方でエピソード 5 の援助頻度は他のエピソードと比べ「助けない」の割合が高い。自由記述から「故障は

どうしようもないから」などの回答が得られたことから強い負の印象は援助につながらないことが示唆された。今後ロボットの振る舞いを考えるにあたり、弱さの程度について十分に留意すべきであると考えられる。

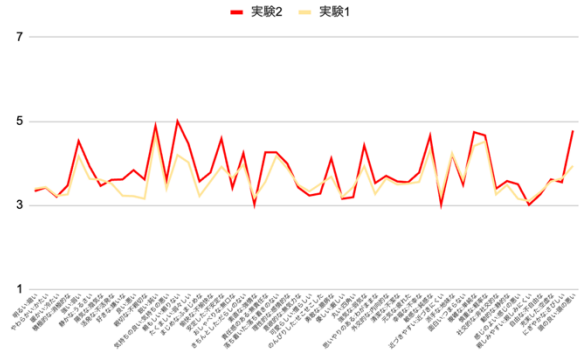


図1 エピソード1の評価値の差

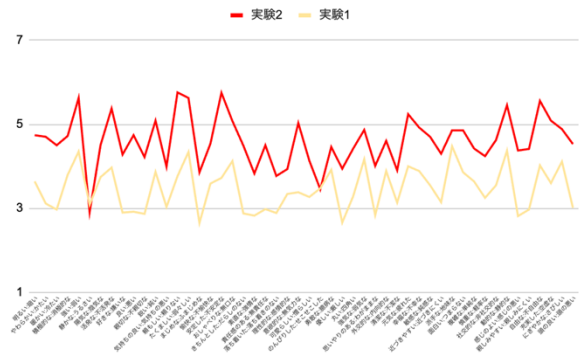


図2 エピソード5の評価値の差

### 5. 今後の展望

本実験は人と人の学習場面において援助を行う場合、援助者は被援助に対し何らかの弱さを感じるという結果が得られた調査実験から(4)、ロボットにおいても同様の結果が得られるか検討することを目的に実施した。結果、学習場面においてロボットにおいても同様の弱さを感じることが示唆された。今後は因子分析を行い、ロボットの弱さについて明らかにしていく。

#### 参考文献

- (1) 松添静子, 田中文英:”教育支援ロボットの賢さの違いが子どもの英単語に及ぼす影響”, 人工知能学会論文誌, 第 28 巻, 第 2 号, pp.170-178 (2013)
- (2) 岡田美智男:”人とのかかわりを指向する<弱いロボット>とその展開, 日本ロボット学会誌, 第 34 巻, 第 5 号, pp.299-303 (2016)
- (3) 小林溪太 et al:”コミュニケーションロボットを活用した児童の自尊感情向上の研究-弱いロボットの中期長期的な相互作用による検証, コンピュータ & エデュケーション, 第 43 巻, pp.49-54 (2017)
- (4) 白石誠, 松居辰則:”弱さを持つコミュニケーションロボットによる学習援助の誘因のための要因分析”, 教育システム情報学会 第 1 回研究会 (2023)
- (5) 井上正明, 小林利宣:”日本における SD 法による研究分野とその形容詞対尺度構成の概観”, 教育心理学研究, 第 33 巻, 第 3 号, pp.253-260 (1985)